

# Hydráty metanu

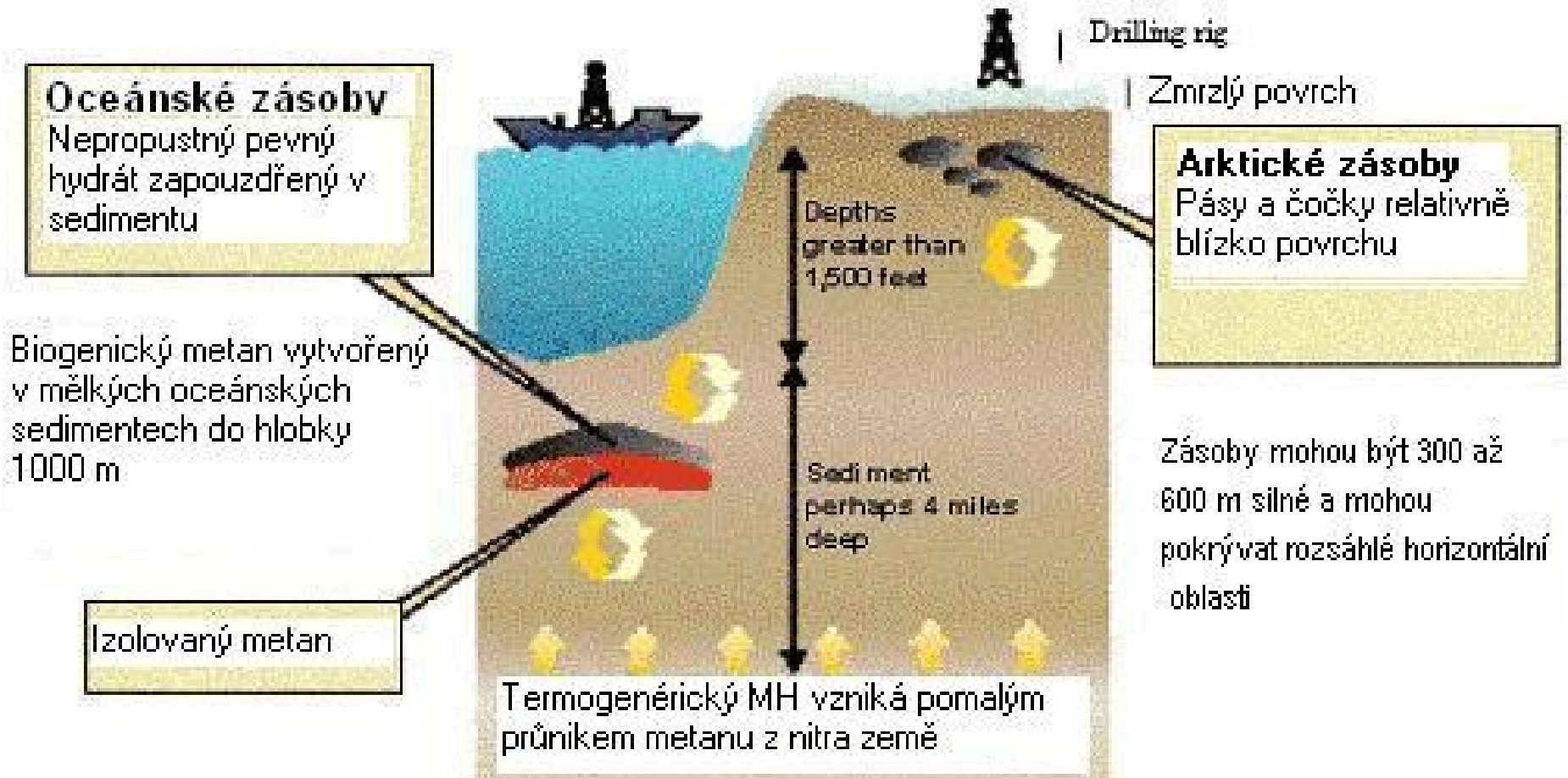
# Co je to metan hydrát?

- Metan hydrát (MH) je chemická sloučenina metanu s aditivními molekulami vody ==>  $\text{CH}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
- je uložena ve vrstvách ledových krystalů, často zvaných ohnivě kameny
- Původně se předpokládalo, že tato struktura se vyskytuje pouze ve vnějším prostoru sluneční soustavy kde převládají nízké teploty.
- Předpokládá se, že MH vznikl migrací plynů ze zemského jádra podél geologických zlomů, krystalizací při kontaktu plynu s chladnou vodou 2°C nebo mikrobiální aktivitou v ložiscích ve vyšších vrstvách
- Je stabilní do teploty 18°C, hustota 0,9 g/cm<sub>2</sub>, z 1 litru pevného MH uvolní 168 litrů plynného metanu.
- Podíl metanu v krystalu je 20%. Když se krystal za normální teploty a tlaku vloží do vody, vycházejí bublinky unikajícího metanu a krystal se zmenšuje.

# Kde se metan hydrát v přírodě nachází?

- Arktické zásoby - V malých hloubkách pod permafrostem - Sibiř, Aljaška, Severní Kanada.
- Oceánské zásoby - v oceánských sedimentárních vodách v hloubkách nad 300 m až do 5000 m, kde je teplota dna 2°C - Mexický záliv, Kaspické moře.
- Biogenický MH - vzniká v oceánských sedimentech do hloubky 1000 m
- Termogenerický MH pomalým průnikem metanu z nitra země a krystalizací v hloubkách nad 1000 m.

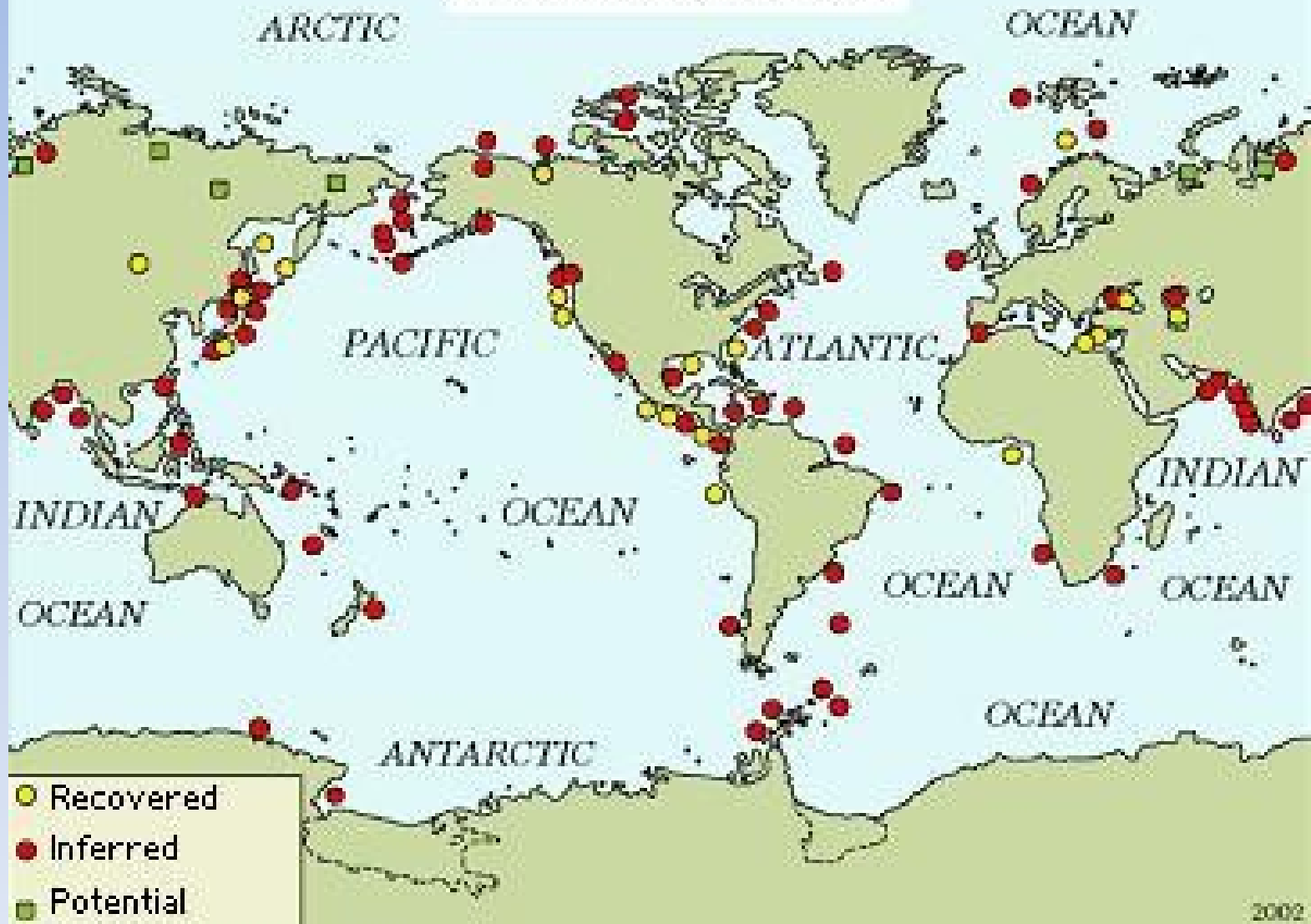
## Typy metan hydrátových zásob



# Současný stav výzkumu MH a problémy s těžbou

- Odhaduje se, že zásoby sedimentárního MH jsou 2 - 10× větší než jsou zásoby fosilních zdrojů, reprezentují významný potenciál energetických zdrojů, což je povel k intenzivnímu výzkumu.
- Účastníci výzkumu, těžby a zpracování MH jsou zejména ty země, které mají zásoby MH ve vlastních pobřežních vodách a potýkají se s nedostatkem vlastních zdrojů energie:
- **USA** - Výzkum na Aljašce - US Department of energy s firmou British Petroleum (BP) provádí zkušební vrty v oblasti North Slope na Aljašce.
- MH se nachází hned pod permafrostem v hloubce 550 m ve vrstvě tloušťky asi 200 m nad ložisky těžené ropy. Provádějí se testy, jak dostat MH na povrch. Projekt je garantován Americkým Kongresem a University of Alaska Fairbanks a British Petroleum

## Světové rozložení MH



# Jaká jsou rizika

- Metan je mocný skleníkový plyn 10 - 15 × účinnější než CO<sub>2</sub>, uložený na dně moří. MH je stabilní do teploty 18°C.
- Pokud by došlo při těžbě k rozpouštění krystalů na dně moří, mohlo by dojít k lavinovité destabilizaci celé vrstvy s následným únikem metanu do atmosféry.
- Snížení tlaku při vyjmutí z nosné vrstvy na povrch dojde k disociaci a uvolnění plynného metanu a vody.
- Při vrtání vrtnými soupravami dochází ke zvýšení teploty a uvolnění plynného metanu.
- Při těžbě vhaněním páry nebo CO<sub>2</sub> by mohlo dojít k nekontrolované destabilizaci MH a neřízeného uvolnění plynného metanu.
- Jednorázové uvolnění metanu z MH by mohlo způsobit zvýšení teploty o 6 až 10°C, což by mělo zhoubné následky pro život na Zemi.

# Jaká jsou rizika

- Otázka je, jak se budou chovat vrstvy MH pod permafrostem, pokud dojde k jeho odtávání během oteplování, což může působit na stabilitu MH.
- Pokud by došlo v seizmicky aktivních oblastech následkem pohybu podloží nebo úniku plynu, mohlo by dojít k anomálním jevům v mořské oblasti. Podle některých hypotéz uvolněním MH a vznikem pěnové vody v oblasti Bermudského trojúhelníku jsou vysvětlovány paranormální jevy mizení lodí.
- Uvádí se, že přírodní disociace MH mohla v minulosti způsobit rychlý konec glaciálních období, když teplota stoupla o 5-7°C
- Výzkumy v USA prokázaly, že MH může způsobit kontinentální sesuvy při jejich narušení resp. snížení vrstvy MH např. těžbou, ohřátím nebo seizmickou činností.



